الاختراعات و الابتكارات عبر التاريخ



من القرن الأول إلى القرن الحادي و العشرون ميلادي

- **القرن الأول:**

يتميز القرن الأول الميلادي (من سنة 1 إلى 100 م) بظهور العديد من الابتكارات الهندسية والميكانيكية، والتي تركزت بشكل كبير في الإمبراطورية الرومانية (خاصة في الإسكندرية) وفي الصين تحت حكم سلالة هان.

نظراً لطبيعة السجلات التاريخية القديمة، فإن التواريخ المحددة لهذه الاختراعات هي تواريخ تقريبية تعتمد على المخطوطات التي وُثقت فيها.

جدول لأبرز اختراعات القرن الأول الميلادي:

الاستخدام والوصف	المخترع / الحضارة	السنة التقريبية	الاختراع
تشكيل الزجاج المذاب عبر أنبوب نفخ، مما أحدث ثورة تجارية في صناعة الأواني.	الإمبراطورية الرومانية	أوائل القرن الأول	**تقنية نفخ الزجاج**
كرة مجوفة تدور بفعل دفع البخار المتصاعد من الماء المغلي أسفلها.	هيرو السكندري	50 م	**كرة إيولوس (أول محرك بخاري)**

صندوق يوزع كمية محددة من المياه المقدسة عند إدخال عملة معدنية تدفع رافعة داخلية.	هيرو السكندري	50 م	**آلة البيع الذاتي**
أداة تعمل بضغط الهواء لشفط أو دفع السوائل، واستخدمت لاحقاً في الطب.	هيرو السكندري	50 م	**المحقنة (السرنجة)**
أول آلة معروفة في التاريخ تستخدم طاقة الرياح لتشغيل آلة موسيقية (أرغن).	هيرو السكندري	50 م	**عجلة الرياح**
أداة مسح هندسية وفلكية متطورة لقياس الزوايا والمسافات بدقة.	هيرو السكندري	50 م	**الديوبترا (Dioptra)**

آلة ميكانيكية لرفع المياه ونقلها لمستويات أعلى لأغراض الري الزراعي.	الصين (سلالة هان)	80 م	**مضخة السلسلة**
تجميع صفحات من الرق أو البردي وربطها معاً كبديل عملي للفائف الورقية الطويلة.	الإمبراطورية الرومانية	85 م	**الكودكس (الكتاب المجلّد)**
تثبيت لوح توجيه في مؤخرة السفينة، مما منحها قدرة مناورة أفضل من المجاذيف الجانبية.	الصين (سلالة هان)	أواخر القرن الأول	**الدفة الخلفية للسفن**

ملاحظة تاريخية: المهندس وعالم الرياضيات الإغريقي هيرو السكندري (Hero of Alexandria) يُعد المبتكر الأبرز خلال هذا القرن؛ حيث وثّق في كتابه "بنيوماتيكا" (Pneumatica) العديد من الآلات التي اعتمدت على ضغط الهواء والبخار والماء، والتي كانت سابقة لعصرها بقرون طويلة.

- **القرن الثاني:**

شهد القرن الثاني الميلادي (من سنة 101 إلى 200 م) تحولاً كبيراً في مركز الابتكار، حيث برزت الصين تحت حكم سلالة هان كقوة رائدة في الاختراعات الهندسية والعلمية، بينما واصلت الإمبراطورية الرومانية إسهاماتها في مجالات الفلك والطب.

جدول لأبرز اختراعات القرن الثاني الميلادي:

الاختراع	السنة التقريبية	المخترع / الحضارة	الاستخدام والوصف
صناعة الورق	105 م	تساي لون / الصين (سلالة هان)	توحيد وتحسين عملية صنع الورق باستخدام لحاء شجر التوت، القنب، وشباك الصيد القديمة، مما أحدث ثورة في التوثيق.
العربة اليدوية (ذات العجلة الواحدة)	118 م	الصين (سلالة هان)	عربة خشبية بعجلة مركزية لتسهيل نقل الحمولات الثقيلة والمؤن العسكرية، وظهرت أقدم رسوماتها في المقابر الصينية.

مجسم كروي فلكي متطور يدار بالطاقة المائية لمحاكاة وتوضيح حركة النجوم والأجرام السماوية	تشانغ هينغ / الصين	125 م	**ذات الحلق المائية**
وعاء برونزي مزود بآلية تسقط كرة معدنية في فم ضفدع لتحديد الاتجاه الجغرافي لمركز الزلزال عن بُعد.	تشانغ هينغ / الصين	132 م	**مقياس الزلازل**
تحسينات حاسمة على تصميم الإسطرلاب ليصبح أداة قياس عملية لعلماء الفلك لحساب مواقع النجوم والوقت.	بطليموس / الإمبراطورية الرومانية	150 م	**تطوير الإسطرلاب المسطح**
ابتكار وتطوير أدوات طبية دقيقة ومستدقة، مثل الإبر الخاصة بعمليات إزالة الساد (المياه البيضاء) من العين.	جالينوس / الإمبراطورية الرومانية	150 - 200 م	**أدوات الجراحة المتخصصة**

ملاحظة تاريخية: يُعد العالِم الصيني تشانغ هينغ (Zhang Heng) أحد أبرز العقول في هذا القرن؛ حيث لم يقتصر على ابتكار أول جهاز لرصد الزلازل في التاريخ، بل قدم إسهامات رياضية متقدمة وحسّن من دقة الساعات المائية.

- القرن الثالث:

اتسم القرن الثالث الميلادي (من سنة 201 إلى 300 م) بفترات من الاضطراب السياسي في العالم القديم، مثل "أزمة القرن الثالث" في الإمبراطورية الرومانية و"حقبة الممالك الثلاث" في الصين. ومع ذلك، لم يتوقف الابتكار الهندسي، بل ظهرت آليات ميكانيكية معقدة تعتبر من أهم الإنجازات في تاريخ الهندسة.

جدول لأبرز اختراعات القرن الثالث الميلادي:

الاختراع	السنة التقريبية	المخترع / الحضارة	الاستخدام والوصف
الثور الخشبي (Wooden Ox)	231 م	تشوغ ليانغ / الصين (الممالك الثلاث)	تصميم عسكري مطور للعربة اليدوية، خُصص لنقل الإمدادات الغذائية والأسلحة للجيوش بكفاءة عالية عبر التضاريس الجبلية الوعرة.
منشرة هيرابوليس المائية	250 م	الإمبراطورية الرومانية (آسيا الصغرى)	منشرة تعمل بالطاقة المائية لقطع الأخشاب والصخور، وتُعد أول آلة في التاريخ تستخدم آلية "المرفق وذراع التوصيل".

عربة ملاحية لا تعتمد على المغناطيسية، بل تستخدم نظام "تروس تفاضلية" معقد ليظل تمثال يعلوها مشيراً للجنوب مهما تغير اتجاهها.	ما جون / الصين	255 م	**عربة توجيه الجنوب**
مسرح ترفيهي متكامل تعمل دمياه الخشبية آلياً بناءً على حركة عجلات تديرها طاقة المياه المخفية.	ما جون / الصين	260 م	**مسرح الدمى الميكانيكي**

ملاحظة تاريخية: يشهد هذا القرن ظهور ابتكارين بالغي الأهمية في علم الميكانيكا؛ الأول هو آلية المرفق وذراع التوصيل (في منشرة هيرابوليس الرومانية) التي حوّلت الحركة الدائرية إلى حركة خطية، والثاني هو ابتكار المهندس الصيني العبقري ما جون لأول نظام تروس تفاضلية (في عربة توجيه الجنوب)، وكلاهما آليتان أساسيتان في محركات السيارات والآلات الحديثة اليوم.

- القرن الرابع:

شهد القرن الرابع الميلادي (من سنة 301 إلى 400 م) هدوءاً نسبياً في ابتكار الآلات المعقدة مقارنة بالقرون السابقة، لكنه قدم اختراعاً عسكرياً بسيطاً غيّر مجرى التاريخ البشري بالكامل، بالإضافة إلى تطورات في التوثيق وتخطيط المدن.

جدول لأبرز اختراعات القرن الرابع الميلادي:

الاستخدام والوصف	المخترع / الحضارة	السنة التقريبية	الاختراع
بكرة ميكانيكية لجمع وتحرير خيط الصيد، وظهرت أول إشارة مكتوبة لها في السجلات الصينية خلال هذا القرن.	الصين (سلالة جين)	أوائل القرن الرابع	**بكرة الصيد**
حلقتان تتدليان من سرج الحصان لدعم قدمي الفارس، وُجد أول دليل مادي ثابت عليهما في تمثال طيني داخل مقبرة صينية.	الصين (سلالة جين)	322 م	**الرِّكاب المزدوج للفرسان**

أول ظهور لتقنية خياطة الملازم الورقية (البردي أو الرق) معاً ووضعها داخل غلاف جلدي لحمايتها، وهو أساس صناعة الكتب الحديثة.	مصر (الأقباط / الإمبراطورية الرومانية)	منتصف القرن الرابع	**التجليد القبطي للكتب**
أول نظام بلدي موثق تاريخياً لإنارة شوارع المدينة ليلاً بشكل مستمر باستخدام مصابيح الزيت لتعزيز الأمان.	أنطاكية (الإمبراطورية البيزنطية / الرومانية الشرقية)	أواخر القرن الرابع	**إنارة الشوارع العامة**

ملاحظة تاريخية: يُعد الرِّكاب المزدوج الاختراع الأهم والأكثر تأثيراً في هذا القرن على الإطلاق. فرغم بساطة فكرته، إلا أنه منح الفارس ثباتاً غير مسبوق، مما سمح له باستخدام الأسلحة الثقيلة وإطلاق السهام بدقة أثناء الركض دون السقوط. هذا الاختراع هو ما مهّد الطريق لظهور تكتيكات سلاح الفرسان الثقيل وطبقة "الفرسان النبلاء" (Knights) التي سيطرت على حروب العصور الوسطى لاحقاً.

- **القرن الخامس:**

شهد القرن الخامس الميلادي (من سنة 401 إلى 500 م) أحداثاً سياسية كبرى أبرزها سقوط الإمبراطورية الرومانية الغربية وبداية ما يُعرف بـ "العصور الوسطى" في أوروبا. ونتيجة لذلك، انتقل التركيز التكنولوجي من الآليات الميكانيكية المعقدة والترفيهية إلى الابتكارات الزراعية والعملية التي تضمن البقاء وتعزز الإنتاجية اليومية.

جدول لأبرز اختراعات القرن الخامس الميلادي:

الاختراع	السنة التقريبية	المخترع / الحضارة	الاستخدام والوصف
المستشفيات المؤسسية (Nosokomeia)	أوائل القرن الخامس	الإمبراطورية البيزنطية	تحول الرعاية الصحية إلى مؤسسات عامة ومنظمة وممولة تديرها الكنيسة والدولة لتقديم العلاج الطبي المتخصص، بدلاً من دور الضيافة البسيطة.
المحراث الثقيل (Heavy Plow)	القرن الخامس	أوروبا الشرقية (القبائل السلافية)	محراث متطور مزود بلوح لقلب التربة (Moldboard)، مكن المزارعين لأول مرة من زراعة الأراضي الطينية الكثيفة

والخصبة في شمال وشرق أوروبا.			
حدوة من الحديد تُثبت بمسامير مباشرة في حوافر الخيول لحمايتها من التآكل، مما زاد من قدرتها على السفر والعمل في التضاريس القاسية.	أوروبا (القبائل الجرمانية / بلاد الغال)	القرن الخامس	**حدوة الحصان المعدنية ذات المسامير**
طوق يرتكز على أكتاف الحصان وصدره بدلاً من رقبته؛ مما سمح له بجر أوزان أثقل بكثير (مثل المحراث الثقيل) دون أن يتعرض للاختناق.	الصين (سلالة وِي الشمالية)	477 م	**طوق الحصان (Horse Collar)**

ملاحظة تاريخية: يُعد هذا القرن بمثابة "ثورة زراعية صامتة". فبينما كان العالم القديم ينهار سياسياً في الغرب، شكّل التبني المتزامن لثلاثية (طوق الحصان، والحدوة المعدنية، والمحراث

غير مسبوق، وهو ما رسم ملامح الاقتصاد الزراعي الذي سيقود العالم طوال العصور الوسطى اللاحقة.

- القرن السادس:

شهد القرن السادس الميلادي (من سنة 501 إلى 600 م) تطورات ملحوظة في مجالات الهندسة المعمارية الكبرى، وتدوين الألعاب الاستراتيجية التي لا تزال تُمارس حتى اليوم، بالإضافة إلى ابتكارات عملية بسيطة ولكنها مؤثرة في الحياة اليومية.

جدول لأبرز اختراعات وابتكارات القرن السادس الميلادي:

الاستخدام والوصف	المخترع / الحضارة	السنة التقريبية	الاختراع
لعبة لوحية استراتيجية تحاكي تشكيلات الجيش الهندي القديم (المشاة، الفرسان، الفيلة، والعربات)، وهي السلف المباشر للعبة الشطرنج الحديثة.	الهند (إمبراطورية غوبتا)	أوائل القرن السادس	**الشطرنج (شاتورانجا)**
تقنية معمارية هندسية ثورية سمحت ببناء قبة دائرية ضخمة ومستقرة فوق قاعدة مربعة، وتجلت بأبهى صورها في بناء "آيا صوفيا" في القسطنطينية.	الإمبراطورية البيزنطية (أنثيميوس الترالسي وإيزيدور الميليتي)	537 م	**القباب ذات المثلثات الكروية (Pendentives)**

لعبة الطاولة (النردشير)	منتصف القرن السادس	الإمبراطورية الساسانية (فارس)	تطوير لعبة النرد واللوح الاستراتيجية (التي تُعرف اليوم بلعبة الطاولة) لتدمج بين مهارات الحساب وقوة الحظ.
أعواد الثقاب المبكرة	577 م	الصين (سلالة تشي الشمالية)	عيدان صغيرة من خشب الصنوبر مُشبعة بالكبريت لتسهيل وتسريع إشعال النار، وابتُكرت في الأصل لتلبية احتياجات الطبخ والتدفئة أثناء الحصار العسكري.
ورق التواليت (للنظافة الشخصية)	589 م	الصين (سلالة سوي)	أول توثيق تاريخي مكتوب (بواسطة العالِم يان تشيتوي) لاستخدام الورق المُصنع خصيصاً لأغراض العناية والنظافة الشخصية بدلاً من المواد التقليدية.

ملاحظة تاريخية: يُعد هذا القرن علامة فارقة في الهندسة المعمارية بفضل ابتكار "المثلثات الكروية" الداعمة للقباب؛ فقبل هذا الابتكار، كان بناء قبة دائرية يتطلب قاعدة دائرية صلبة أسفلها. هذا الحل الهندسي حرر المعماريين وسمح ببناء مساحات داخلية شاسعة ومفتوحة. كما أنه القرن الذي أهدى العالم الشطرنج، اللعبة التي سرعان ما انتقلت من الهند إلى الإمبراطورية الفارسية، ومنها إلى العالم الإسلامي الذي طورها لاحقاً ونقلها إلى أوروبا لتصبح رمزاً للذكاء والتخطيط الاستراتيجي حول العالم.

- القرن السابع:

شهد القرن السابع الميلادي (من سنة 601 إلى 700 م) صعود قوى عالمية جديدة، أبرزها الخلافة الإسلامية وبداية العصر الذهبي لسلالة "تانغ" في الصين. تميز هذا القرن بابتكارات جذرية غيّرت وجه المعارك البحرية، ووضعت حجر الأساس لثورة المعلومات والتصنيع.

جدول لأبرز اختراعات وابتكارات القرن السابع الميلادي:

الاختراع	السنة التقريبية	المخترع / الحضارة	الاستخدام والوصف
طواحين الهواء (ذات المحور الرأسي)	أوائل القرن السابع	الإمبراطورية الساسانية / الخلافة الراشدة (منطقة سيستان)	أول استخدام عملي موثق لطاقة الرياح لطحن الحبوب وضخ المياه، واعتمدت على شفرات متصلة بمحور عمودي يدور بفعل الرياح القوية في تلك المنطقة.
الطباعة بالقوالب الخشبية	650 م	الصين (سلالة تانغ)	تقنية ثورية تعتمد على نحت النصوص والصور بشكل بارز ومرآوي على لوح خشبي، ثم تغميسه بالحبر وطبعه على الحرير والورق، وهي أقدم شكل معروف للطباعة.

سلاح حارق شديد التدمير (يُرجح أنه مزيج من النفط والكبريت ومواد أخرى) يتم قذفه عبر أنابيب، ويتميز بأنه يستمر في الاشتعال حتى فوق سطح الماء ولا تطفئه المياه.	كالينيكوس / الإمبراطورية البيزنطية	672 م	**النار الإغريقية (Greek Fire)**
ابتكار نظام نقدي مستقل اقتصادياً يعتمد حصرياً على الخط العربي والنصوص القرآنية (خالٍ من صور الحكام أو الرموز الدينية الأخرى)، مما شكل ثورة في التصميم النقدي والإداري.	الخلافة الأموية (عبد الملك بن مروان)	696 م	**العملة الإسلامية الخالصة (الدينار والدرهم)**

تطوير تقنيات حرق طين "الكاولين" في أفران ذات درجات حرارة عالية جداً، لإنتاج أوانٍ خزفية بيضاء رقيقة، صلبة، وتسمح بمرور الضوء جزئياً (شفافة).	الصين (سلالة تانغ)	أواخر القرن السابع	**البورسلين (الخزف الصافي)**

ملاحظة تاريخية: يُعد ابتكار النار الإغريقية أحد أعظم الأسرار العسكرية المحتفظ بها في التاريخ القديم والوسيط؛ فقد منحت الإمبراطورية البيزنطية تفوقاً بحرياً ساحقاً وأنقذت عاصمتها القسطنطينية من حصارات بحرية عديدة. في الجانب الآخر من العالم، كان ابتكار الطباعة بالقوالب الخشبية في الصين يمثل الفجر الأول لـ "ثورة المعلومات"، حيث سمح لأول مرة في تاريخ البشرية بإنتاج نسخ متعددة ومتطابقة من النصوص بسرعة مقارنة بالنسخ اليدوي البطيء.

- القرن الثامن:

تميز القرن الثامن الميلادي (من سنة 701 إلى 800 م) بصعود الخلافة العباسية وتأسيس مدينة بغداد التي سرعان ما تحولت إلى مركز علمي وثقافي عالمي، بالتزامن مع استمرار العصر الذهبي لسلالة "تانغ" في الصين. شهد هذا القرن بزوغ فجر علم الكيمياء التجريبية، بالإضافة إلى تطورات حاسمة في الميكانيكا وصناعة المعرفة.

جدول لأبرز اختراعات وابتكارات القرن الثامن الميلادي:

الاختراع	السنة التقريبية	المخترع / الحضارة	الاستخدام والوصف
آلية ميزان الساعة (Escapement)	725 م	يي شينغ وليانغ لينغزان / الصين (سلالة تانغ)	أول استخدام لآلية "الميزان" للتحكم المنتظم في سرعة التروس داخل ساعة فلكية تعمل بالطاقة المائية، وهي النواة الأولى لعمل الساعات الميكانيكية الحديثة.

جهاز زجاجي ومعدني مبتكر لعملية التقطير الكيميائي وتنقية السوائل، استخدم في استخلاص الزيوت العطرية والأحماض، ووضع أسس الكيمياء التجريبية.	جابر بن حيان / الخلافة العباسية	780 م	**الإنبيق (Alembic) والتقطير الحديث**
تحسين الإسطرلاب الإغريقي المسطح وصناعة أول نسخة نحاسية دقيقة ومطورة في العالم الإسلامي لخدمة الملاحة، وعلم الفلك، وتحديد الاتجاهات بدقة.	محمد الفزاري / الخلافة العباسية	790 م	**الإسطرلاب النحاسي الإسلامي**

بناء أول طاحونة مائية مخصصة للإنتاج الصناعي الضخم للورق، مما شكل نقلة نوعية من الإنتاج اليدوي المحدود إلى التصنيع واسع النطاق.	الخلافة العباسية (بغداد)	794 م	**طواحين الورق (المصانع)**

ملاحظة تاريخية: يُعتبر بناء أول طاحونة ورقية في بغداد الحدث الأهم في هذا القرن على الصعيد الثقافي؛ فقد وصل سر صناعة الورق من الصين (عقب معركة طلاس عام 751م)، لكن ابتكار المسلمين لتقنية إنتاجه بكميات ضخمة باستخدام طاقة المياه هو ما أطلق شرارة "حركة الترجمة" الكبرى. هذا التحول نحو الورق الرخيص والوفير أسس لانتشار المكتبات وصناعة النشر في العالم الإسلامي، ومهّد لاحقاً لنهضة أوروبا. كما برز في هذا القرن العالِم جابر بن حيان الذي حوّل الخيمياء من ممارسات فلسفية وسحرية إلى علم الكيمياء التجريبي القائم على الملاحظة والاختبار.

- القرن التاسع:

شهد القرن التاسع الميلادي (من سنة 801 إلى 900 م) ذروة العصر الذهبي الإسلامي في بغداد والأندلس، بالتوازي مع ابتكارات جذرية في الصين غيّرت مجرى التاريخ البشري. في هذا القرن، تبلورت مفاهيم الرياضيات الحديثة وبدأت الآلات ذاتية التشغيل (الأتمتة) تأخذ شكلاً متطوراً.

جدول لأبرز اختراعات وابتكارات القرن التاسع الميلادي:

الاستخدام والوصف	المخترع / الحضارة	السنة التقريبية	الاختراع
رغم أنه ليس آلة فيزيائية، إلا أن تأسيس "الجبر" كعلم رياضي مستقل (عبر كتاب *المختصر في حساب الجبر والمقابلة*) شكل أعظم أداة ابتكار في التاريخ، وهو أساس الخوارزميات والبرمجة الحديثة.	الخوارزمي / الخلافة العباسية	820 م	**علم الجبر (Algebra)**

مزيج كيميائي من نترات البوتاسيوم، الكبريت، والفحم. اكتُشف مصادفة أثناء محاولة الخيميائيين صنع "إكسير الخلود"، وغيّر لاحقاً شكل الحروب للأبد.	الخيميائيون / الصين (سلالة تانغ)	850 م	**البارود الأسود**
ابتكار صمامات ميكانيكية متقدمة وأنظمة تحكم ذاتي (Feedback Control) لتنظيم تدفق السوائل، وُثقت في "كتاب الحيل".	الإخوة بنو موسى / الخلافة العباسية	850 م	**الصمامات المخروطية والتحكم الآلي**
اختراع ناي آلي يعمل بقوة ضغط المياه، ويُعد أقدم آلة موسيقية قابلة للبرمجة في التاريخ باستخدام أسطوانة دوارة ذات نتوءات لإنتاج ألحان مختلفة.	الإخوة بنو موسى / الخلافة العباسية	850 م	**الآلة الموسيقية ذاتية التشغيل**

تأسيس "جامعة القرويين" في مدينة فاس، وهي تُصنف كأقدم جامعة مانحة للدرجات العلمية في العالم ولا تزال تعمل وتُدرس حتى اليوم.	فاطمة الفهرية / المغرب	859 م	**الجامعة (مؤسسة التعليم العالي)**
تطوير تقنية لصناعة زجاج نقي وعديم اللون من الحجارة والرمل، وابتكار "حجارة القراءة" (عدسات مكبرة توضع فوق النصوص لتكبيرها لضعاف البصر).	عباس بن فرناس / الأندلس (قرطبة)	870 م	**الزجاج الشفاف وعدسات القراءة**
تصميم أول هيكل طيران شراعي مجنح ومكسو بالحرير والريش. نجح في الطيران والتحليق لمسافة، لكنه أصيب عند الهبوط لإغفاله أهمية تصميم "الذيل" للتوازن.	عباس بن فرناس / الأندلس	875 م	**الطائرة الشراعية الموجهة**

سندات ائتمانية ورقية استخدمها التجار الصينيون لتجنب حمل كميات كبيرة من العملات النحاسية الثقيلة، وهي النواة الأولى لنظام العملات الورقية.	الصين (سلالة تانغ)	أواخر القرن التاسع	**النقود الورقية (المال الطائر)**

ملاحظة تاريخية: يُعد هذا القرن نقطة انطلاق "علم الأتمتة" (الروبوتات المبكرة)؛ فكتاب "الحيل" للإخوة بنو موسى لم يكن مجرد تصاميم ميكانيكية، بل احتوى على أول استخدام تاريخي لمفهوم "التغذية الراجعة" (Feedback) في الآلات، حيث تعمل الآلة وتعدل من أدائها ذاتياً دون تدخل بشري. وفي أقصى الشرق، كان اكتشاف البارود في الصين المفارقة التاريخية الأكبر؛ حيث أدى البحث عن دواء للخلود إلى اختراع السلاح الأكثر حصداً للأرواح في تاريخ البشرية.

- القرن العاشر:

شهد القرن العاشر الميلادي (من سنة 901 إلى 1000 م) بداية نهضة صناعية وتجارية كبرى في الصين مع صعود سلالة "سونغ"، بينما واصلت الحضارة الإسلامية في الأندلس، ومصر، والشام ريادتها وابتكاراتها التي ركزت على الطب، والرياضيات، وتسهيل الحياة اليومية.

جدول لأبرز اختراعات وابتكارات القرن العاشر الميلادي:

الاختراع	السنة التقريبية	المخترع / الحضارة	الاستخدام والوصف
السهام النارية (أسلحة البارود الأولى)	904 م	الصين (أواخر سلالة تانغ / بداية سلالة سونغ)	أول استخدام عسكري موثق للبارود، حيث تم ربط أنابيب صغيرة مملوءة بالبارود الأسود بالسهام لإحداث حروق وصدمات في صفوف الأعداء.

الكسور العشرية	952 م	أبو الحسن الإقليدسي / الخلافة العباسية (دمشق)	أول استخدام عملي للكسور العشرية في الرياضيات لتسهيل العمليات الحسابية المعقدة، وُثق ذلك في كتابه "الفصول في الحساب الهندي".
قلم الحبر السائل	973 م	الخلافة الفاطمية (مصر)	صُنع بطلب من الخليفة الفاطمي "المعز لدين الله" الذي أراد قلماً لا يترك أثراً على ملابسه أو يديه. احتوى القلم على خزان داخلي للحبر يتدفق عبر الجاذبية، وهو سلف أقلام الحبر الحديثة.

استبدال الماء بالزئبق السائل لتشغيل الساعات الفلكية والميكانيكية، وذلك لحل مشكلة تجمد الماء في فصل الشتاء وتوقف الساعات عن العمل.	تشانغ سيشون / الصين (سلالة سونغ)	976 م	**آلية الساعة الزئبقية**
ابتكار حوض مائي مزود ببوابتين منزلقات للتحكم في منسوب المياه، مما سمح للسفن بالصعود والهبوط بأمان عبر مستويات المياه المختلفة في القنوات المائية والأنهار.	تشياو وي يو / الصين (سلالة سونغ)	984 م	**الهاويس (غرفة قفل القنوات المائية)**

اكتشاف أن أمعاء الحيوانات (تحديداً القطط والأغنام) قابلة للذوبان والامتصاص داخل الجسم البشري، واستخدامها لخياطة الجروح الداخلية دون الحاجة لفتح الجرح لإزالتها لاحقاً.	أبو القاسم الزهراوي / الأندلس (قرطبة)	1000 م	**الخيوط الجراحية من الأمعاء (Catgut)**
ابتكار وتصميم أكثر من 200 أداة جراحية (مثل الملقط الجراحي، والمشارط الدقيقة، وأدوات التوليد) وُثقت في موسوعته الطبية "التصريف لمن عجز عن التأليف".	أبو القاسم الزهراوي / الأندلس	أواخر القرن العاشر	**أدوات الجراحة الحديثة**

ملاحظة تاريخية: يُعد هذا القرن علامة فارقة في تاريخ الطب بفضل العالِم الأندلسي أبو القاسم الزهراوي، الذي يُلقب بـ "أبو الجراحة الحديثة"؛ حيث ظلت أدواته الجراحية وتقنياته تُدرس

وتُستخدم في مستشفيات أوروبا لقرون طويلة. في المقابل، شكل اختراع الهاويس في الصين أعظم إنجاز في الهندسة المدنية والمائية خلال هذا العصر، فهو نفس الأساس التكنولوجي الذي تُبنى عليه القنوات الملاحية العالمية اليوم، مثل قناة بنما، للسماح بمرور السفن العملاقة.

- القرن الحادي عشر:

شهد القرن الحادي عشر الميلادي (من سنة 1001 إلى 1100 م) تحولات تقنية وعلمية هامة، حيث بدأت أوروبا في استعادة بعض العلوم المفقودة، بينما استمر الإبداع التقني في الصين تحت حكم سلالة "سونغ"، وبلغت ذروة العطاء العلمي في العالم الإسلامي.

جدول لأبرز اختراعات وابتكارات القرن الحادي عشر الميلادي:

الاختراع	السنة التقريبية	المخترع / الحضارة	الاستخدام والوصف
البوصلة المغناطيسية (للملاحة)	1044 م	الصين (سلالة سونغ)	أول توثيق لاستخدام "إبرة مغناطيسية" عائمة في وعاء ماء لتحديد الاتجاهات، وذُكرت في كتاب "ووجينغ زونغياو" العسكري.

ابتكار أول نظام طباعة بالحروف المتحركة باستخدام الطين المحروق (ثم المعدن لاحقاً)، مما سرّع عملية طباعة الكتب بشكل مذهل.	بي شينغ / الصين (سلالة سونغ)	1041 - 1048 م	**الطباعة المتحركة (النوع المعدني)**
صياغة القوانين الرياضية لانعكاس وانكسار الضوء، وإثبات أن الرؤية تتم بانعكاس الضوء على العين وليس بخروج أشعة منها، وهو أساس علم البصريات الحديث.	ابن الهيثم / العالم الإسلامي	1021 م	**قانون العدسات (البصريات)**
تطوير أنظمة إشارات ضوئية وميكانيكية متقدمة على طول سور الصين العظيم لنقل الأخبار العسكرية بسرعة البرق.	الصين (سلالة سونغ)	1050 م	**البيت الطائر (نظام الإشارات الميكانيكي)**

تطور المستشفيات لتشمل أقساماً منفصلة للأمراض المعدية، والجراحة، والطب النفسي، مع وجود سجلات للمرضى وصيدليات ملحقة.	العالم الإسلامي	منتصف القرن	**المستشفيات التخصصية (المارستان)**

ملاحظة تاريخية: يُعتبر هذا القرن عصر "ثورة البصريات"؛ فبفضل أعمال ابن الهيثم (الحسن بن الهيثم) في كتابه "المناظر"، تحولت البصريات من مجرد تخمينات فلسفية إلى علم رياضي تجريبي. أعماله مهدت الطريق لاختراع العدسات اللاصقة، الكاميرات، والمجاهر في القرون اللاحقة. وفي الشرق، كان اختراع الطباعة بالحروف المتحركة على يد "بي شينغ" سبباً في جعل الصين المركز الأول في العالم في نشر المعرفة، حيث أصبحت الكتب أكثر توفراً وأرخص ثمناً بفضل هذه التقنية التي سبقت مطبعة "غوتنبرغ" في أوروبا بأربعة قرون.

- القرن الثاني عشر:

شهد القرن الثاني عشر الميلادي (من سنة 1101 إلى 1200 م) بداية نهضة علمية وتقنية في أوروبا بفضل احتكاكها بالحضارة الإسلامية، بينما استمرت الصين في تطوير تقنياتها العسكرية والملاحية المتقدمة التي غيرت مفاهيم التجارة والحروب.

جدول لأبرز اختراعات وابتكارات القرن الثاني عشر الميلادي:

الاختراع	السنة التقريبية	المخترع / الحضارة	الاستخدام والوصف
الأسطرلاب البحري (الخشب أو النحاس)	أوائل القرن 12	العالم الإسلامي	تطوير نسخ مبسطة وقوية من الأسطرلاب لتحديد الموقع الجغرافي وخطوط العرض أثناء الإبحار في البحار المفتوحة.
طواحين الهواء ذات المحور الأفقي	1180 م	شمال أوروبا (فرنسا/إنجلترا)	أول تسجيل أوروبي لاستخدام طواحين الهواء لطحن الحبوب، وهي تقنية بدأت تنتشر بسرعة بعد أن كانت مقتصرة على التصاميم العمودية في الشرق.

أول ذكر مكتوب لاستخدام "الإبرة المغناطيسية" للملاحة في البحار الأوروبية، مما أتاح للسفن الإبحار بعيداً عن السواحل في الأيام الغائمة.	ألكسندر نيكام / أوروبا	1190 م	**البوصلة (استخدامها الملاحي الموثق)**
(تطويرات هندسية) قدم الجرزي في كتابه "الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل" تصاميم معقدة لآلات رفع المياه التي تعمل بالتروس والمكابس.	الجرزي / العالم الإسلامي	منتصف القرن 12	**المحرك البخاري المبكر (أبحاث)**

ساعة الفيل (آلية ميكانيكية)	1190 م	إسماعيل الجزري / ديار بكر	ساعة مائية ضخمة وعالية الدقة تستخدم نظاماً معقداً من الأثقال والتعويم والتروس لتحديد الوقت بدقة، وتعتبر تحفة في الأتمتة الميكانيكية.
السفن ذات الهيكل المزدوج (للحروب)	1161 م	الصين (سلالة سونغ)	بناء سفن حربية عملاقة ذات عجلات مجدافية تعمل بالطاقة البشرية، مما منح الأسطول الصيني تفوقاً استراتيجياً كبيراً في معركة "تانغداو".

ملاحظة تاريخية: يُعد إسماعيل الجزري (الذي عاش في هذا القرن) "أبا الروبوتات"؛ حيث كانت آلاته لا تعتمد فقط على نقل الحركة، بل على البرمجة الميكانيكية؛ فكانت ساعاته وآلاته الموسيقية تكرر حركات محددة وتصدر أصواتاً بناءً على توقيت مدروس مسبقاً، وهو المبدأ نفسه الذي تقوم عليه الحواسيب والآلات المؤتمتة اليوم. كما مثل هذا القرن بداية دخول البوصلة

إلى أوروبا، وهو الاختراع الذي سيمكّن الأوروبيين لاحقاً من القيام برحلات الاستكشاف الكبرى في القرون التالية.

- القرن الثالث عشر:

شهد القرن الثالث عشر الميلادي (من سنة 1201 إلى 1300 م) فترة من الاضطرابات الكبرى (مثل الغزو المغولي) التي أدت، على نحو غير متوقع، إلى تسريع نقل التكنولوجيا والابتكارات بين الشرق والغرب عبر "طريق الحرير". كان هذا القرن عصراً ذهبياً للميكانيكا، والطب، والتقنيات العسكرية.

جدول لأبرز اختراعات وابتكارات القرن الثالث عشر الميلادي:

الاختراع	السنة التقريبية	المخترع / الحضارة	الاستخدام والوصف
النظارات الطبية (القابلة للارتداء)	1286 م	إيطاليا (مدينة بيزا)	أول استخدام موثق لعدسات مثبتة في إطارات توضع على العين لتصحيح ضعف البصر، وهو ابتكار غيّر حياة العلماء وكبار السن.

أول سلاح ناري حقيقي في التاريخ؛ عبارة عن أنبوب من الخيزران (ثم المعدن) يطلق مقذوفات وقذائف لهبية باستخدام البارود.	الصين (سلالة سونغ)	1259 م	**قاذف اللهب المحمول (Huochong)**
ظهور أول ساعات تعمل بنظام الثقل والتروس دون الحاجة للماء، مما سمح بضبط الوقت في الكنائس والأماكن العامة بدقة أكبر.	أوروبا (إيطاليا/ إنجلترا)	1270 م	**ساعة التوقيت الميكانيكية (الوزنية)**
اكتشاف الدورة الدموية الصغرى (الرئوية) وتوثيقها في شرح تشريح القانون لابن سينا، وهو الاكتشاف الذي سبق "ويليام هارفي" بقرون.	ابن النفيس / مصر	1242 م	**الترجمة العربية للطب (ابن النفيس)**

تقنيات صناعة الحديد الفولاذي	1200 - 1250 م	دمشق/الأندلس	تطوير تقنيات متقدمة في صهر ودمج المعادن لإنتاج الفولاذ الدمشقي الشهير، الذي تميز بصلابته ومرونته الفائقة.
تطوير البوصلة الملاحية	1269 م	بيير دي ماريكور / فرنسا	كتابة أول دراسة علمية مفصلة عن الخصائص المغناطيسية، مما أدى لتحسين تصميم البوصلة وتثبيت الإبرة على محور مركزي.

ملاحظة تاريخية: يُعتبر اختراع النظارات في أواخر هذا القرن أحد أعظم الابتكارات تأثيراً في التاريخ؛ فبفضلها استطاع العلماء والحرفيون تمديد سنوات إنتاجيتهم الفكرية والمهنية لعقود إضافية، مما ساهم بشكل مباشر في "النهضة الأوروبية" اللاحقة. وفي الجانب العسكري، شهد هذا القرن ولادة السلاح الناري، حيث تطور البارود من مجرد مادة للألعاب النارية والسهام الحارقة إلى قوة دافعة للمقذوفات، وهو الابتكار الذي أنهى عصر القلاع الحصينة وغير تكتيكات الحروب إلى الأبد.

- **القرن الرابع عشر:**

يُعد القرن الرابع عشر الميلادي (من سنة 1301 إلى 1400 م) فترة فاصلة في التاريخ؛ فبينما واجه العالم أزمات كبرى مثل "الموت الأسود" (الطاعون)، كانت هذه الفترة مخاضاً لابتكارات غيرت وجه الاقتصاد، والحروب، والتوثيق، مما مهد الطريق لعصر النهضة.

جدول لأبرز اختراعات وابتكارات القرن الرابع عشر الميلادي:

الاختراع	السنة التقريبية	المخترع / الحضارة	الاستخدام والوصف
المدفع اليدوي (Hand Cannon)	1320 م	الصين / أوروبا	أول سلاح ناري محمول، عبارة عن أنبوب معدني بسيط يُحشى بالبارود وكرات الرصاص، ويُشعل بفتيلة يدوية.
الميكرومتر (أداة قياس دقيقة)	1335 م	ويليام بريتون / إنجلترا	ابتكار أداة لقياس أقطار الأجسام بدقة متناهية، مما ساعد في تحسين صناعة الأسلحة والساعات.

تصميم "أستريوم" (Astrarium)، وهي ساعة فلكية ميكانيكية فائقة التعقيد تحسب حركة الكواكب والنجوم إلى جانب الوقت.	جيوفاني دي دوندي / إيطاليا	1344 م	**الساعة الميكانيكية العامة**
تحولت العملة الورقية في الصين إلى نظام نقدي رسمي ومعمم، متجاوزةً بذلك استخدام العملات المعدنية الثقيلة.	الصين (سلالة يوان)	منتصف القرن 14	**الأوراق النقدية (الاستخدام الواسع)**
خرائط ملاحية دقيقة جداً تعتمد على البوصلة وخطوط اتجاه الرياح، أحدثت ثورة في الإبحار عبر البحر الأبيض المتوسط.	أطلس كاتالون / الأندلس	1375 م	**الخريطة البحرية (البورتولان)**

استخدام الطاقة المائية لتحريك مطارق ضخمة لتشكيل المعادن، مما أدى لزيادة هائلة في إنتاج الصلب.	أوروبا (ألمانيا/ السويد)	1380 م	**المطرقة المائية (للتعدين)**

ملاحظة تاريخية: يُعتبر هذا القرن بداية "عصر البارود" في أوروبا؛ حيث بدأ تحويل المدافع اليدوية البسيطة إلى أدوات حربية حاسمة في المعارك، وهو ما أدى تدريجياً إلى تراجع أهمية القلاع والحصون التقليدية. كما شهد هذا القرن ازدهار الخرائط الملاحية (البورتولان) التي كانت تُعد أسراراً عسكرية وتجارية، وبفضلها بدأت السفن الأوروبية في التخطيط لرحلات أبعد وأكثر جرأة، مما وضع البذور الأولى لعصر الاستكشاف العالمي.

- القرن الخامس عشر:

يُعد القرن الخامس عشر الميلادي (من سنة 1401 إلى 1500 م) العصر الذي شهد تحولاً جذرياً في مسار التاريخ البشري؛ حيث كانت التكنولوجيا فيه المحرك الأساسي لـ "عصر النهضة". ففي هذا القرن، انتقل العلم من النطاق الضيق للنخب والمكتبات الديرية إلى الانتشار الواسع بفضل مطبعة غوتنبرغ.

جدول لأبرز اختراعات وابتكارات القرن الخامس عشر الميلادي:

الاستخدام والوصف	المخترع / الحضارة	السنة التقريبية	الاختراع
أعظم ابتكار في الألفية الثانية؛ دمج الحروف المعدنية المتحركة مع آلة عصر العنب، مما سمح بإنتاج الكتب بسرعة وتكلفة منخفضة.	يوهان غوتنبرغ / ألمانيا	1440 م	**المطبعة ذات الحروف المتحركة**
تطوير آلية إطلاق للأسلحة النارية تسمح للمستخدم بتصويب البندقية بكلتا يديه بينما تقوم آلية ميكانيكية بإشعال الفتيلة.	أوروبا	1450 م	**بندقية الفتيل (Matchlock)**

ابتكار النابض الرئيسي (Mainspring) كبديل للأثقال، مما سمح بصغر حجم الساعات وجعلها قابلة للحمل لأول مرة.	بيتر هينلاين / ألمانيا	1460 م	**ساعة الجيب (النابض الرئيسي)**
أول تصميم هندسي نظري لمظلة هرمية تسمح للإنسان بالهبوط بأمان من المرتفعات، وُثقت في مخطوطاته العلمية.	ليوناردو دا فينشي / إيطاليا	1485 م	**الباراشوت (التصميم النظري)**
صناعة أول نموذج كروي للأرض (بدون قارة أمريكا التي لم تكن معروفة حينها لأوروبا) لتمثيل العالم بشكل واقعي.	مارتن بيهايم / ألمانيا	1492 م	**الكرة الأرضية (إردابفيل)**

وضع دا فينشي مخططات تقنية لآلة تمكن الإنسان من التنفس والتحرك تحت الماء، لكنه لم ينشرها لأسباب تتعلق بـ "خطورة الآلة".	ليوناردو دا فينشي / إيطاليا	أواخر القرن 15	**الغواصة (المفهوم الأول)**

ملاحظة تاريخية: يُعتبر اختراع المطبعة في عام 1440 م الحدث الأبرز، ليس فقط كآلة، بل كقوة اجتماعية أدت إلى "ديمقراطية المعرفة"؛ فقد تسببت في انهيار احتكار النخب للمعلومات، وأشعلت الثورة العلمية، وحركات الإصلاح الديني، ونهضة الأدب القومي في أوروبا. وفي الجانب الترفيهي والعلمي، كان ليوناردو دا فينشي يمثل العقل العبقري لهذا القرن، حيث سبقت أفكاره الميكانيكية عصره بقرون، من الطيران إلى هندسة المياه، واضعاً أسس التفكير التصميمي الحديث.

- القرن السادس عشر:

شهد القرن السادس عشر الميلادي (من سنة 1501 إلى 1600 م) تحولاً عميقاً في النظرة العلمية للكون؛ فبينما كانت التكنولوجيا الميكانيكية تواصل تطورها، بدأ التشكيك في المفاهيم التقليدية للفلك والطب، مما أرسى قواعد "الثورة العلمية". كما تميز هذا القرن بتوسع حركة الاستكشاف الجغرافي التي تطلبت أدوات قياس أكثر دقة.

جدول لأبرز اختراعات وابتكارات القرن السادس عشر الميلادي:

الاستخدام والوصف	المخترع / الحضارة	السنة التقريبية	الاختراع
تطوير آلات موسيقية تعمل بنظام ميكانيكي معقد (بدائية) لإنتاج نغمات ثابتة، مهدت الطريق للآلات الموسيقية الآلية.	أوروبا	1502 م	**الناي الميكانيكي (الأرغن)**
تطوير آلية إشعال جديدة تستخدم عجلة دوارة لإنتاج شرارة، مما جعل السلاح الناري صغيراً بما يكفي ليحمله الفارس في يده.	ألمانيا	1515 م	**المسدس (Wheel-lock)**

(كشف علمي) نشر كتابه "في دورات الأجرام السماوية"، الذي أحدث ثورة فكرية بنقل الأرض من مركز الكون إلى مجرد كوكب يدور حول الشمس.	نيكولاس كوبرنيكوس	1543 م	**نموذج مركزية الشمس**
نشر كتاب "بنية جسم الإنسان"، وهو أول دراسة دقيقة مبنية على التشريح الفعلي للجثث، مما أنهى هيمنة النظريات القديمة (مثل نظريات جالينوس).	أندرياس فيزاليوس	1543 م	**التشريح العلمي الحديث**

ابتكار أول مجهر باستخدام عدستين (عينية وشيئية) في أنبوب، مما سمح بتكبير الأجسام الصغيرة بشكل غير مسبوق، وفتح باب علم الأحياء الدقيقة.	زكارياس يانسن / هولندا	1590 م	**المجهر المركب**
أول أداة علمية لقياس تغيرات درجات الحرارة (تغير كثافة الهواء)، وهي السلف المباشر لمقياس الحرارة (الترمومتر) الحديث.	غاليليو غاليلي / إيطاليا	1593 م	**ترمومتر الهواء (الترموسكوب)**
تطوير أول أداة بصرية لتقريب الأجسام البعيدة، والتي طورها غاليليو لاحقاً لرصد النجوم، مما غير فهمنا للفضاء للأبد.	هانز ليبرشي / هولندا	1595 م	**التلسكوب (البدايات)**

ملاحظة تاريخية: يُمثل هذا القرن "ميلاد العلم الحديث"؛ فبينما كان التلسكوب والمجهر يوسعان نطاق الرؤية البشرية (من النجوم البعيدة إلى الخلايا الدقيقة)، كان فيزاليوس وكوبرنيكوس يفككان الخرافات العلمية القديمة. هذا القرن لم يقدم مجرد آلات، بل قدم المنهج العلمي التجريبي الذي يعتمد على الملاحظة والقياس بدلاً من اتباع النصوص القديمة، مما جعل عام 1543م يُعتبر "عام العجائب العلمية".

- القرن السابع عشر:

شهد القرن السابع عشر الميلادي (من سنة 1601 إلى 1700 م) ما يُعرف بـ "عصر العقل" أو "الثورة العلمية الكبرى". تميز هذا القرن بتحول جوهري في طرق التفكير، حيث تحولت الرياضيات والفيزياء إلى لغات أساسية لفهم الكون، وظهرت الأدوات التي سمحت بقياس العالم بدقة غير مسبوقة.

جدول لأبرز اختراعات وابتكارات القرن السابع عشر الميلادي:

الاستخدام والوصف	المخترع / الحضارة	السنة التقريبية	الاختراع
تطوير التلسكوب الكاسر لرصد الأقمار والكواكب، مما أثبت عملياً صحة نظرية كوبرنيكوس.	غاليليو غاليلي / هولندا	1608-1610 م	**التلسكوب العاكس**
أداة ميكانيكية لإجراء العمليات الحسابية المعقدة (الضرب والقسمة والجذور) باستخدام اللوغاريتمات، ظلت تُستخدم حتى ظهور الحاسبات الإلكترونية.	ويليام أوتريد / إنجلترا	1622 م	**المسطرة الحاسبة (Slide Rule)**

جهاز لإفراغ الهواء من وعاء مغلق، مما أثبت وجود "الضغط الجوي" وأهمية الفراغ في الفيزياء.	أوتو فون غيريكه / ألمانيا	1650 م	**مضخة التفريغ الهوائي**
ابتكار أول ساعة دقيقة تعتمد على حركة البندول المنتظمة، مما زاد دقة قياس الوقت من دقائق إلى ثوانٍ.	كريستيان هويغنز / هولندا	1656 م	**ساعة البندول**
تصميم تلسكوب يستخدم مرايا بدلاً من العدسات لتجميع الضوء، مما قلل من تشوه الألوان (الزيغ اللوني) في الرصد الفلكي.	إسحاق نيوتن / إنجلترا	1668 م	**التلسكوب العاكس (بالمرايا)**

أول آلة حاسبة ميكانيكية قادرة على إجراء عمليات الجمع والطرح آلياً باستخدام نظام مسننات دقيق.	بليز باسكال / فرنسا	1642 م	**الحاسبة الميكانيكية (Pascaline)**
استخدام عدسات عالية الجودة لاكتشاف "الكائنات الدقيقة" (البكتيريا وخلايا الدم)، مما أسس لعلم الأحياء الدقيقة.	أنطوني فان ليفينهوك / هولندا	1676 م	**المجهر الضوئي المتطور**

ملاحظة تاريخية: يُعتبر هذا القرن العصر الذهبي للفيزياء؛ فبينما قام إسحاق نيوتن بصياغة قوانين الحركة والجاذبية، كان المخترعون يطورون أدوات لتحويل هذه النظريات إلى واقع ملموس. لقد كانت ساعة البندول هي الاختراع الأكثر تأثيراً في الحياة اليومية، حيث سمحت بتنسيق الأعمال والملاحة في البحر بدقة، وهو ما ساعد لاحقاً في التوسع الاستعماري والتجاري. كما مهدت الحاسبة الميكانيكية لبليز باسكال الطريق فكرياً وتقنياً لعصر الحوسبة الذي نعيشه اليوم.

- القرن الثامن عشر:

شهد القرن الثامن عشر الميلادي (من سنة 1701 إلى 1800 م) بداية الثورة الصناعية الأولى، التي نقلت البشرية من الاعتماد على القوة العضلية والحيوانية والرياح إلى الاعتماد على قوة البخار والآلات الصناعية. هذا القرن هو الجسر الذي عبرت فيه البشرية نحو العصر الحديث.

جدول لأبرز اختراعات وابتكارات القرن الثامن عشر الميلادي:

الاستخدام والوصف	المخترع / الحضارة	السنة التقريبية	الاختراع
أول ميزان حرارة دقيق يعتمد على تمدد الزئبق في أنبوب زجاجي، وهو الأساس الذي لا يزال مستخدماً لقياس درجات الحرارة.	دانيال فهرنهايت / ألمانيا	1714 م	**الترمومتر الزئبقي**
آلة تسحبها الخيول لزراعة البذور في صفوف منظمة بدلاً من نثرها عشوائياً، مما ضاعف الإنتاج الزراعي.	جيثرو تول / إنجلترا	1701 م	**آلة البذر الميكانيكية**

أداة مكنت النساجين من نسج أقمشة أعرض وبسرعة مضاعفة، مما أطلق شرارة الثورة في صناعة النسيج.	جون كاي / إنجلترا	1733 م	**المكوك الطائر (للنسيج)**
تحسين تصميم المحرك البخاري بإضافة "مكثف منفصل"، مما جعله كفؤاً بما يكفي لتشغيل المصانع والمناجم بدلاً من ضخ المياه فقط.	جيمس وات / اسكتلندا	1769 م	**المحرك البخاري (المطور)**
آلة غزل مكنت عاملاً واحداً من تشغيل ثماني بكرات غزل في وقت واحد، مما سرّع عملية الإنتاج بشكل هائل.	جيمس هارغريفز / إنجلترا	1764 م	**الغزل الآلي (Spinning Jenny)**

أول رحلة جوية بشرية ناجحة باستخدام منطاد الهواء الساخن، فاتحةً آفاقاً جديدة لعلم الطيران.	الأخوين مونغولفييه / فرنسا	1783 م	**البالون الهوائي (أول طيران بشري)**
أول لقاح في التاريخ البشري، من خلال استخدام فيروس جدري البقر لتحصين البشر ضد الجدري القاتل.	إدوارد جينر / إنجلترا	1796 م	**لقاح الجدري**
اختراع "عمود فولتا"، أول مصدر مستمر وموثوق للتيار الكهربائي، مما مهد الطريق لكل التكنولوجيا الكهربائية اللاحقة.	أليساندرو فولتا / إيطاليا	1800 م	**البطارية الكهربائية (الفولتية)**

ملاحظة تاريخية: يمثل المحرك البخاري لجيمس وات أهم اختراع في هذا القرن؛ فهو ليس مجرد محرك، بل هو "محرك الثورة الصناعية". هذا الاختراع حرر المصانع من القيود الجغرافية (لم تعد بحاجة لتكون بجانب الأنهار) وسمح بقيام

مدن صناعية ضخمة. بالتوازي، كان لقاح إدوارد جينر هو الاختراع الأكثر تأثيراً على حياة الإنسان؛ فقد بدأ بفضله عصر الطب الوقائي، مما أدى لزيادة متوسط عمر الإنسان وتقليل معدلات الوفيات بشكل لم يسبق له مثيل في التاريخ.

- القرن التاسع عشر:

شهد القرن التاسع عشر الميلادي (من سنة 1801 إلى 1900 م) انفجاراً في الابتكار التكنولوجي، حيث دخل العالم عصر الكهرباء، والاتصالات الفورية، والمحركات الاحتراقية. يُعرف هذا القرن بـ "عصر الثورة الصناعية الثانية"، حيث أصبحت الآلة جزءاً لا يتجزأ من الحياة اليومية.

جدول لأبرز اختراعات وابتكارات القرن التاسع عشر الميلادي:

الاستخدام والوصف	المخترع	السنة التقريبية	الاختراع
أول قاطرة بخارية تسير على قضبان حديدية، مما أحدث ثورة في نقل البضائع والركاب براً.	ريتشارد تريفيثيك	1804 م	**قاطرة البخار (القطار)**

أول عملية ناجحة لتثبيت صورة على سطح صلب، مما أدى لظهور "الداجيروتيب".	جوزيف نيبس / لويس داجير	1826 م	**التصوير الفوتوغرافي**
أول وسيلة لنقل الرسائل النصية لحظياً عبر مسافات طويلة باستخدام نبضات كهربائية.	صامويل مورس	1837 م	**التلغراف الكهربائي**
أول محرك كهربائي عملي، ممهداً الطريق لاستخدام الكهرباء في تشغيل الآلات.	توماس دافنبورت	1834 م	**المحرك الكهربائي**

أول استخدام ناجح للتخدير العام في الجراحة، مما جعل العمليات المؤلمة غير مؤلمة.	ويليام مورتون	1846 م	**تخدير الإيثر (للجراحة)**
نقل الصوت البشري عبر الأسلاك الكهربائية، مما غير طرق التواصل الإنساني للأبد.	ألكسندر غراهام بيل	1876 م	**الهاتف**
أول مصباح كهربائي طويل الأمد ومناسب للاستخدام التجاري والمنزلي.	توماس إديسون	1879 م	**المصباح المتوهج (عملي)**

ابتكار أول سيارة تعمل بمحرك احتراق داخلي، وهي بداية عصر النقل الشخصي.	كارل بنز	1885 م	**محرك الاحتراق الداخلي**
نقل المعلومات عبر موجات الراديو بدون أسلاك، مما فتح باب الاتصالات اللاسلكية.	غوليلمو ماركوني	1895 م	**الراديو (التلغراف اللاسلكي)**
اكتشاف الأشعة التي تسمح برؤية ما داخل جسم الإنسان دون جراحة، مما أحدث ثورة في التشخيص الطبي.	فيلهلم رونتجن	1895 م	**الأشعة السينية (X-ray)**

ملاحظة تاريخية: يمثل هذا القرن تحولاً جذرياً في مفهوم "الزمن والمسافة"؛ فقبل التلغراف والهاتف، كان الخبر ينتقل بسرعة الخيل أو السفينة، وبفضلهما أصبح العالم "قرية صغيرة". كما أن اختراع المصباح الكهربائي ومحرك الاحتراق لم يغير فقط طريقة عملنا، بل غير نمط حياتنا الاجتماعي: تحولت المدن إلى مراكز لا تنام، وأصبح السفر لمسافات طويلة أمراً متاحاً للطبقة الوسطى وليس للأثرياء فقط.

- القرن العشرون:

يُعد القرن العشرون (من سنة 1901 إلى 2000 م) أكثر القرون كثافة في الابتكارات التكنولوجية في تاريخ البشرية؛ حيث شهد قفزات نوعية انتقلت بالإنسان من عصر الطيران البدائي إلى عصر غزو الفضاء، ومن الحساب اليدوي إلى عصر الذكاء الاصطناعي والحوسبة العالمية.

جدول لأبرز اختراعات وابتكارات القرن العشرين الميلادي:

الاختراع	السنة التقريبية	المخترع / المطور	الأثر والوصف
الطائرة	1903 م	الأخوين رايت	أول طيران بمحرك ومتحكم به لآلة أثقل من الهواء.
البلاستيك (باكليت)	1907 م	ليو بايكلاند	أول مادة بلاستيكية صناعية بالكامل، بدأت عصر المواد المصنعة.
التلفزيون	1927 م	فيلو فارنزوورث	تحويل الصور إلى إشارات إلكترونية وبثها، مما غير الإعلام الترفيهي.
البنسلين (مضاد حيوي)	1928 م	ألكسندر فلمنج	اكتشاف أول مضاد حيوي أنقذ ملايين الأرواح من العدوى البكتيرية.

استخدام الموجات الراديوية للكشف عن الأجسام البعيدة، حاسم في الحرب العالمية الثانية.	روبرت واتسون-واط	1935 م	**الرادار**
أول كمبيوتر إلكتروني للأغراض العامة، وضع أسس العصر الرقمي.	جامعة بنسلفانيا	1945 م	**الكمبيوتر الرقمي (ENIAC)**
أهم اختراع في الإلكترونيات؛ صغر حجم الأجهزة ومهد لظهور الكمبيوترات الشخصية.	مختبرات بيل	1947 م	**الترانزستور**
كشف البنية الحلزونية للـ DNA، وهو الأساس لثورة الهندسة الوراثية والطب الحديث.	واتسون وكريك	1953 م	**الحمض النووي (DNA)**

الليزر	1960 م	ثيودور ميمان	ضوء مركز الاستخدام في الجراحة، الاتصالات الألياف البصرية، والأقراص الضوئية.
الإنترنت (ARPANET)	1969 م	وزارة الدفاع الأمريكية	وضع أساس الشبكة العالمية التي تربط المعلومات حول العالم.
الهاتف المحمول	1973 م	مارتن كوبر (موتورولا)	أول مكالمة من هاتف محمول، بداية عصر الاتصالات الشخصية الفورية.
الويب (World Wide Web)	1989 م	تيم بيرنرز لي	إنشاء واجهة سهلة للإنترنت، مما جعله متاحاً للبشرية جمعاء.
تكنولوجيا التحرير الجيني (CRISPR)	أواخر التسعينات	باحثون متعددون	أدوات دقيقة لتعديل المادة الوراثية، فتحت آفاقاً غير مسبوقة

ملاحظة تاريخية: القرن العشرون هو قرن "المعلوماتية والاتصال". إذا كان القرن الثامن عشر هو عصر البخار، والتاسع عشر عصر الكهرباء، فإن القرن العشرين هو عصر المعلومات. بفضل الترانزستور (الذي أدى لصناعة المعالجات الدقيقة) والإنترنت، تحول العالم إلى شبكة واحدة مترابطة. كما أن البنسلين وتقنيات التحرير الجيني غيرت مفهوم "المرض" من كونه حكماً نهائياً إلى حالة قابلة للعلاج والتحكم، مما رفع متوسط عمر الإنسان بشكل كبير.

- القرن الحادي و العشرون:

يُعد القرن الحادي والعشرون (من عام 2001 إلى وقتنا الحالي 2026) عصر "الثورة الرقمية المتسارعة" و"الذكاء الاصطناعي". في هذا القرن، انتقلنا من مرحلة "استخدام التكنولوجيا" إلى مرحلة "الاندماج معها"، حيث أصبحت التقنيات تعيد تشكيل هويتنا الاقتصادية، والاجتماعية، وحتى البيولوجية.

جدول لأبرز اختراعات وابتكارات القرن الحادي والعشرين (حتى الآن):

الاختراع / الابتكار	السنة التقريبية	الأثر والوصف
مشروع الجينوم البشري (اكتمال الخريطة)	2003 م	فك شفرة الحمض النووي البشري بالكامل، مما أطلق عصر الطب الشخصي والعلاجات الجينية الدقيقة.
وسائل التواصل الاجتماعي (الانتشار)	2004 - 2006 م	ظهور منصات مثل "فيسبوك" و"تويتر"، التي غيرت جذرياً طريقة تواصل البشر، ونشر الأخبار، وتشكيل الرأي العام.
الهاتف الذكي الحديث (Smartphone)	2007 م	إطلاق "آيفون" الذي دمج الهاتف بالإنترنت والكمبيوتر الشخصي في جهاز واحد، ليصبح امتداداً لحواس الإنسان.
العملات الرقمية (البلوكشين)	2009 م	اختراع "بيتكوين"، الذي قدم مفهوماً جديداً للأنظمة المالية اللامركزية والأصول الرقمية المشفرة.

الطباعة ثلاثية الأبعاد (الأعضاء)	2010 - الآن	الانتقال من طباعة النماذج البلاستيكية إلى طباعة الأنسجة الحيوية والأطراف التعويضية، وصولاً إلى الأبحاث الأولية لطباعة الأعضاء.
الذكاء الاصطناعي التوليدي	2017 - 2022 م	ظهور النماذج اللغوية الكبيرة (مثل ChatGPT والشبكات التوليدية، التي أصبحت قادرة على إنشاء نصوص، صور، وبرمجيات بمستوى إبداعي بشري.
اللقاحات القائمة على mRNA	2020 م	تقنية ثورية أثبتت فعاليتها القصوى (في مواجهة الجوائح)، مما فتح الباب لعلاجات جديدة للسرطان والأمراض المستعصية.
الحوسبة الكمومية (المبكرة)	2023 - 2026 م	الوصول إلى مراحل تجريبية متقدمة في الحواسيب الكمومية التي تمتلك قدرات معالجة تتجاوز أسرع الحواسيب التقليدية بآلاف المرات.

بدء التجارب السريرية الحقيقية لربط الدماغ البشري مباشرة بالحواسيب (مثل Neuralink)، لاستعادة القدرة على الحركة أو التواصل لمن يعانون من إصابات عصبية.	2024 - 2026 م	**واجهات الدماغ والحاسوب (BCI)**

ملاحظة تاريخية: يُمثل هذا القرن "عصر تقارب التقنيات"؛ فلم تعد الاختراعات منعزلة. فعلى سبيل المثال، دمجُ الذكاء الاصطناعي مع البيولوجيا هو ما سمح لنا بتطوير لقاحات mRNA في أشهر قليلة بدلاً من سنوات. نحن نعيش حالياً لحظة فارقة حيث بدأت الحدود الفاصلة بين "الذكاء البيولوجي" (البشري) و"الذكاء الاصطناعي" تتلاشى، وهو ما يضعنا أمام تحديات وفرص أخلاقية وفلسفية لم يسبق لها مثيل في تاريخ الحضارات السابقة.

By: Haytham Zeidan

https://archive.org/details/@wazefapress

إقرأ أيضا...

أبرز أحداث العالم 1-10 ميلادي

https://archive.org/details/1-10-AD-world-history